

# КОМПЮТЕРНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ОКИСНЕННЯ ЧАВУНУ НА ФУРМАХ ДОМЕННОЇ ПЕЧІ

Довгалюк Б.П.

*Дніпродзержинський державний технічний університет*  
51918, м. Кам'я'нське, вул. Дніпробудівська, 2, dows\_bor@mail.ru

Ефективність використання АСУ ТП доменних печей невисока, оскільки вони не враховують коливання окиснення елементів чавуну на фурмах доменної печі. Пропонована система дозволить вчасно виявляти зміни окиснення елементів чавуну на фурмах, корегувати керуючі дії на тепловий стан доменної плавки і якість чавуну.

Алгоритм контролю коливання процесу окиснення елементів чавуну на фурмах полягає в наступному [1].

Контролюють інформацію про технологічні параметри: витрата дуття, природного газу, пиловугільного палива, пари на зволоження дуття, технологічного кисню; температура фурмених вогнищ; температура дуття, його вологість та вміст у ньому кисню; вміст у чавуні кремнію, сірки та його температура. Датчики інформації опитують з частотою 1 раз за 30 с. Інформація усереднюється за кожні 10, 20, 30, 60 хв. та за час між випусками чавуну.

З усередненої інформації за 10 хв визначають: температуру фурменної зони  $t_{\phi}$ ; теоретичну температуру горіння  $t_m$ , різницю  $t = t_m - t_{\phi}$ ;

Через 20 хв за кожні 10 хв визначають  $\Delta t = t(t) - t(t-1)$

Якщо  $\Delta t < -30^{\circ}\text{C}$ , то вважають, що збільшилось окиснення елементів чавуну на фурмах. Якщо  $\Delta t > 30^{\circ}\text{C}$ , то вважають, що зменшилось окиснення елементів чавуну на фурмах. По значенню  $\Delta t$  визначають міру зміни окиснення заліза  $\Delta z$  в%. Наведені операції алгоритму виконуються також за усередненою інформацією за кожні 20, 30, 60 хв та за час між випусками чавуну.

Створюють ковзний масив усередненої інформації за кожні 20, 30, 60 хв тривалістю 48 годин і визначають ковзні взаємно-кореляційні функції залежності вмісту кремнію, сірки в чавуні та температури чавуну від  $\Delta z$ . Наявність двох екстремумів ВКФ (перший в області прогнозу складу чавуну та температури чавуну за 40 – 120 хвилин із зворотною залежністю теплового стану печі від  $\Delta z$ , а другий в області прогнозу складу чавуну та температури чавуну за 400 – 560 хвилин із прямою залежністю теплового стану печі від  $\Delta z$ ) буде підтверджувати коливання окиснення елементів чавуну на фурмах.

Кожної години за екстремальними значеннями коефіцієнтів парної кореляції визначають ковзні рівняння регресії залежності зміни складу

чавуну та його температури від  $z$  через 40 - 120 хв ( $t_1$ ) та через 400 – 560 хвилин ( $t_2$ ).

За цими рівняннями прогнозують можливі зміну параметрів якості чавуну, які передаються в автоматизовану систему керування тепловим станом печі.

Якщо коливання окиснення елементів чавуну на фурмах не систематичні, то ковальні взаємно-кореляційні функції залежності вмісту кремнію, сірки в чавуні та температури чавуну від  $z$  не визначають. В цих випадках прогнозу зміну параметрів якості чавуну визначають за рівняннями регресії, що були визначені раніше.

Система контролю окиснення чавуну на фурмах включає: термінал обчислювальний зв'язку з об'єктом (ЕОМ); технічні засоби контролю, перетворення та введення у мікро - ЕОМ інформації про технологічні параметри: пристрій для друкування та блок світлової індикації. Однак, не вирішена проблема контролю температури фурмених вогнищ.

Система виконує функції централізованого контролю: вимірювання, усереднення за 10 хв і за годину значень технологічних параметрів, оперативного відображення та реєстрації значень технологічних параметрів; оперативного відображення та реєстрації результатів обчислення теоретичної температури горіння, різниці між теоретичною температурою і температурою фурм ( $\Delta t$ ); зміна значення  $\Delta t$  через 10 хв. ( $\Delta$ ) та  $z$ .

Система виконує керуючі функції: визначення раціонального режиму зміни витрати пиловидного палива, кисню, пари на зволоження дуття та маси коксу у подачі; формування та передача на вхід регулятора завдання на зміну витрати пиловидного палива під час визначення його оптимальної кількості.

У системі використано стандартні технічні засоби контролю параметрів процесу з вихідними уніфікованими сигналами. Опитування датчиків значень технологічних параметрів здійснюється один раз за 30 с.. По середньогодинній інформації обчислюються показники ефективності використання пиловидного палива та рекомендації на зміну його кількості, кількості кисню, пари та маси коксу у подачі. Система може функціонувати у двох режимах:

- у режимі автоматичного керування витратою пиловидного палива із видаванням рекомендацій на зміну витрати кисню, пари та маси коксу у подачі;

- в інформаційно-порадному режимі.

### Список літератури

1. Довгалюк Б.П. Контроль коливання окиснення елементів чавуну на фурмах доменної печі. //Збірка наукових праць ДДТУ, Дніпродзержинськ, 2008.- с.27-34.